

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Yuji MORI

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: November 26, 2003

Examiner: Unassigned

For: METHOD AND DEVICE FOR DETECTING DAMAGED PARTS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant submits herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No: 2002-341738

Filed: November 26, 2002

It is respectfully requested that the applicant be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 11/26/03

By: 

William F. Herbert  
Registration No. 31,024

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年11月26日  
Date of Application:

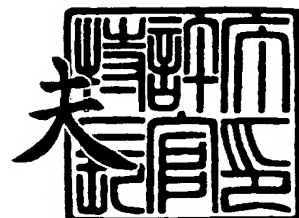
出願番号                      特願2002-341738  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-341738]

出願人                      富士通株式会社  
Applicant(s):

2003年 7月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0252478

【提出日】 平成14年11月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/60

【発明の名称】 損傷部品判定方法および損傷部品判定装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区錦1丁目10番1号 株式会社富士  
通中部システムズ内

【氏名】 森 裕児

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 損傷部品判定方法および損傷部品判定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 損傷部品を判定するための損傷部品判定方法において、  
車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号を受信機によって受信し  
て、前記発信機の位置を測定し、  
測定の結果得られた前記発信機の測定位置と、前記車両が損傷を受けていない  
ときに前記発信機が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算し、  
前記発信機のずれ量に応じて前記発信機周辺の損傷部品を判定する、  
ことを特徴とする損傷部品判定方法。

【請求項 2】 前記発信機からの前記信号が複数の前記受信機それぞれへ到  
達した時刻に基づいて、前記発信機の位置を測定することを特徴とする請求項 1  
記載の損傷部品判定方法。

【請求項 3】 前記発信機のずれ量に応じた影響範囲と、影響範囲内の部品  
とが予めデータベースに登録されており、前記データベースを参照して、前記発  
信機のずれ量に応じた前記損傷部品を判定することを特徴とする請求項 1 記載の  
損傷部品判定方法。

【請求項 4】 前記損傷部品が判定されると、前記損傷部品に対する交換部  
品の部品番号をデータベースから抽出し、前記交換部品の発注情報をネットワー  
クを介して接続された部品受注サーバに対して送信することを特徴とする請求項  
1 記載の損傷部品判定方法。

【請求項 5】 損傷部品を判定する損傷部品判定装置において、  
車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号を受信する受信機と、  
前記受信機によって受信した信号に基づき、前記発信機の位置を測定する位置  
測定手段と、  
測定の結果得られた前記発信機の測定位置と、前記車両が損傷を受けていない  
ときに前記発信機が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算するずれ量  
計算手段と、

前記発信機のずれ量に応じて前記発信機周辺の損傷部品を判定する損傷部品判

定手段と、

を有することを特徴とする損傷部品判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両の損傷部品を判定するための損傷部品判定方法および損傷部品判定装置に関し、特に外的要因による変形などにより損傷した部品を判定するための損傷部品判定方法および損傷部品判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車のディーラや自動車整備工場などでは、事故等により損傷した自動車の修理依頼を受けた場合、修理費用の概算見積を算出することが多い。予め概算見積を出しておけば、経済的な観点から、修理の必要性を正しく判断することができる。また、損傷箇所等の情報は、自動車損害保険の給付判断にも利用される。このとき、損害箇所等の情報を迅速に保険会社に通知するために、ネットワークを介して損害箇所等の情報を保険会社コンピュータに送信する技術も考えられている（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

修理費用の見積を出すには、損傷箇所を特定する必要がある。修理作業着手前に損傷箇所を判断する場合、自動車の外観を観察して損傷箇所を特定する。そして、損傷箇所の損傷度合いに応じて、内部部品の損傷状態を推定する。

【0004】

一般的に、外観目視による内部部品の損傷状態の推定は、作業者の経験に基づいて行われていた。そのため、内部部品の損傷状態の判断は、作業者毎にばらつきがあり、正確性に欠いていた。

【0005】

そこで、3次元立体計測方法を用いて事故車の形状等の定量的計測を行い、事故車の修理費用の見積を簡略化する事故車修理費用見積システムが考えられている。この事故車修理費用見積システムでは、まず、レーザ光などで事故車の形状

データを得る。次に、得られた事故車の形状データと未事故車のデータとを比較、合成して事故車の 3 次元形状を復元する。そして、復元した事故車の 3 次元形状から、事故車の損傷部分を定量的に把握し特定する（たとえば、特許文献 2 参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特許第 3187377 号

【特許文献 2】

特開平 11-161711 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特許文献 2 に示した事故車修理費用見積システムは、あくまでも外観から判断可能な損傷部分を系統的に特定できるようにしたものであり、外観に現れない損傷箇所については見つけだすことができない。

【0008】

たとえば、自動車事故の場合、事故の衝撃で、衝突箇所から離れた位置にある内部部品が損傷することもある。このような部品の損傷は、外部から観察しただけでは発見することができない。

【0009】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、内部損傷を含めて損傷部品を的確に判断することができる損傷部品判定方法および損傷部品判定装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図 1 に示すような損傷部品判定方法が提供される。本発明に係る損傷部品判定方法は、損傷部品を判定するためのものであり、以下の手順で実現される。

【0011】

まず、車両 1 の所定の場所に取り付けられた発信機 2 からの信号を受信機 3、

4, 5, 6 によって受信して、発信機 2 の位置を測定する (ステップ S 1)。次に、測定の結果得られた発信機 2 の測定位置と、車両 1 が損傷を受けていないときに発信機 2 が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算する (ステップ S 2)。そして、発信機 2 のずれ量に応じて発信機 2 周辺の損傷部品を判定する (ステップ S 3)。

#### 【0012】

このような損傷部品判定方法によれば、車両 1 が損傷し発信機 2 の位置がずれると、発信機 2 の位置が測定され、ずれ量が計算される。そして、ずれ量に応じて、発信機 2 周辺の損傷部品が判定される。

#### 【0013】

また、上記課題を解決するために、損傷部品を判定する損傷部品判定装置において、車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号を受信する受信機と、前記受信機によって受信した信号に基づき、前記発信機の位置を測定する位置測定手段と、測定の結果得られた前記発信機の測定位置と、前記車両が損傷を受けていないときに前記発信機が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算するずれ量計算手段と、前記発信機のずれ量に応じて前記発信機周辺の損傷部品を判定する損傷部品判定手段と、を有することを特徴とする損傷部品判定装置が提供される。

#### 【0014】

このような損傷部品判定装置によれば、受信機により、車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号が受信される。すると、位置測定手段により、発信機の位置が測定される。次に、ずれ量計算手段により、測定の結果得られた発信機の測定位置と、車両が損傷を受けていないときに発信機が存在すべき基準位置とが比較され、ずれ量が計算される。そして、損傷部品判定手段により、発信機のずれ量に応じて発信機周辺の損傷部品が判定される。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

まず、実施の形態に適用される発明の概要について説明し、その後、実施の形

態の具体的な内容を説明する。

【0016】

図1は、実施の形態に適用される発明の概念図である。本発明に係る損傷部品判定方法では、まず、車両1の所定の場所に取り付けられた発信機2からの信号を受信機3, 4, 5, 6によって受信して、発信機2の位置を測定する（ステップS1）。

【0017】

なお、発信機2は、車両1に対して多数取り付けられている。また、発信機2は、車両1の内部に取り付けられていてもよい。発信機2が車両1の内部に取り付けられる場合、発信機2は、車両1の外板を透過する信号（たとえば、電磁波）を発信する。

【0018】

発信機2の位置は、たとえば、発信機2から発信された信号が各受信機3, 4, 5, 6で受信された時刻に基づいて測定することができる。すなわち、各受信機3, 4, 5, 6における信号の受信時刻の差が、発信機2からの距離の差に比例する。そこで、各受信機3, 4, 5, 6から発信機2までの距離の差から、発信機2の位置を割り出すことができる。

【0019】

たとえば、発信機2からは発信機番号を示す信号が出力される。その場合、各受信機3, 4, 5, 6は、受信した信号で示される発信機番号と受信時刻とを含む情報を生成する。一方、各受信機3, 4, 5, 6の位置が予め設定されたテーブルを参照し、受信機3, 4, 5, 6の位置を決定する。そして、受信機3, 4, 5, 6から発信機2までの相対的な位置関係によって、発信機2の位置を決定する。これにより、発信機2の発信機番号と位置（測定位置）とからなる情報が生成される。

【0020】

次に、測定の結果得られた発信機2の測定位置と、車両1が損傷を受けていないときに発信機2が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算する（ステップS2）。たとえば、発信機2の発信機番号と基準位置（取り付け位置）とを



関連付けて、データベース 7 に予め登録しておく。そして、発信機 2 の位置が測定され、発信機番号と測定位置とを含む情報が生成されると、データベース 7 において、その発信機番号に関連付けられた基準位置を取得する。その後、測定結果として得られた測定位置とデータベース 7 から取得した基準位置との距離を計算し、ずれ量とする。

#### 【0021】

最後に、発信機 2 のずれ量に応じて発信機 2 周辺の損傷部品を判定する（ステップ S 3）。たとえば、発信機 2 の発信機番号に関連付けて、その発信機 2 のずれ量毎の損傷部品のリストを、データベース 7 に登録しておく。そして、ずれ量が算出されると、該当する発信機番号の算出されたずれ量に対応付けてリストアップされている損傷部品を、車両 1 の損傷部品とする。

#### 【0022】

このような損傷部品判定方法によれば、車両 1 が損傷し発信機 2 の位置がずれると、発信機 2 の位置が測定され、ずれ量が計算される。そして、ずれ量に応じて、発信機 2 周辺の損傷部品が判定される。その結果、車両 1 の損傷部品を容易に判断することができる。しかも、発信機 2 は、車両 1 の内部に取り付けることができるため、外観目視により判別不可能な損傷部品を検出することができる。

#### 【0023】

ところで、損傷した車両 1 を修理する場合、実際の修理作業に先立ち、損傷部品の交換部品を揃えておく必要がある。一般には、自動車ディーラや自動車整備工場は、修理に必要な自動車の部品を、部品商に発注する。部品商は、発注者から自動車の名称、部品名称等を聞き出し、部品検索システムを用いて、必要な部品の部品番号を特定する。

#### 【0024】

部品検索システムでは、自動車の部品がエンジン系、電装系、ボディ系、シャーシ系という大分類にカテゴライズされている。さらに、各大分類のそれぞれに属する部品が、中分類、小分類にカテゴライズされている。部品商は、注文された部品に対応するカテゴリを絞り込むことにより、目的の部品を検索している。

#### 【0025】

このような部品検索システムは、注文すべき部品が明確な場合にはよいが、事故車の修理のように、交換部品点数が非常に多く、複数のカテゴリの交換部品が存在する場合、部品の特定が非常に煩雑になる。たとえば、「左前部の全ての部品」といった漠然とした注文の場合、必要な部品を正確に判断するのは困難である。

#### 【0026】

しかも、自動車の部品の中には、属するカテゴリの判断が難しいものがある。たとえば、エンジンマウンタ（エンジンをシャーシに固定する部材）という部品が、エンジン系に属するかシャーシ系に属するのかが分からない。このように、自動車の交換部品は、誤発注が発生しやすい。誤発注により、正しい交換部品が揃えられなければ、修理作業が滞ってしまう。

#### 【0027】

そこで、本実施の形態では、本発明に係る損傷部品判定方法をコンピュータ上で実現し、そのコンピュータから交換部品の発注を行えるようにした。これにより、部品の分類や部品名などを意識せずに、正しい交換部品を迅速に発注することができる。

#### 【0028】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、以下の実施の形態では、損傷部品判定方法を実現するコンピュータを、損傷部品判定装置と呼ぶこととする。また、以下の実施の形態では、発信機の識別情報（発信機番号）は、その発信機が取り付けられた部品の識別番号で表されるものとする。さらに、発信機は小型化されており、発信機の位置は、その発信機が取り付けられた部品の位置と同じとみなすことができるものとする。

#### 【0029】

図2は、本実施の形態のシステム構成図である。図2に示すように、損傷部品判定装置100と部品受注サーバ300とがネットワーク10を介して接続されている。損傷部品判定装置100には、車両200の部品に取り付けられた発信機からの信号を受診するための受信機21～24が接続されている。

#### 【0030】

本実施の形態では、発信機 31 から発信される電磁波を受信機 21～24 が受信して、損傷部品判定装置 100 が各受信機 21～24 から発信機 31 までの距離を測り、発信機 31 の位置を割り出す。損傷部品判定装置 100 は、発信機 31 の位置を割り出したら、その発信機 31 が取り付けられた部品の適正な位置（基準位置）と比較し、位置のずれを求める。損傷部品判定装置 100 は、部品の位置ずれに基づいて損傷部品を判定し、ネットワーク 10 を介し、部品受注サーバ 300 に対して交換部品を発注する。

#### 【0031】

図 3 は、本発明の実施の形態に用いる損傷部品判定装置のハードウェア構成例を示す図である。損傷部品判定装置 100 は、CPU (Central Processing Unit) 101 によって装置全体が制御されている。CPU 101 には、バス 108 を介して RAM (Random Access Memory) 102、ハードディスクドライブ (HDD : Hard Disk Drive) 103、グラフィック処理装置 104、入力インタフェース 105、通信インタフェース 106 およびネットワークインタフェース 107 が接続されている。

#### 【0032】

RAM 102 には、CPU 101 に実行させる OS (Operating System) のプログラムやアプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、RAM 102 には、CPU 101 による処理に必要な各種データが格納される。HDD 103 には、OS やアプリケーションプログラムが格納される。

#### 【0033】

グラフィック処理装置 104 には、モニタ 11 が接続されている。グラフィック処理装置 104 は、CPU 101 からの命令に従って、画像をモニタ 11 の画面に表示させる。入力インタフェース 105 には、キーボード 12 とマウス 13 とが接続されている。入力インタフェース 105 は、キーボード 12 やマウス 13 から送られてくる信号を、バス 108 を介して CPU 101 に送信する。

#### 【0034】

通信インタフェース 106 には、受信機 21～24 が接続されている。通信インタフェース 106 は、受信機 21～24 からの発信機からの発信信号に関する

情報を受け取り、CPU101に渡す。

#### 【0035】

ネットワークインタフェース107は、ネットワーク10に接続されている。  
ネットワークインタフェース107は、ネットワーク10を介して、他の損傷部品判定装置との間でデータの送受信を行う。

#### 【0036】

以上のようなハードウェア構成によって、本実施の形態の処理機能を実現することができる。なお、図3には、損傷部品判定装置100のハードウェア構成例を示したが、部品受注サーバ300も同様の構成で実現することができる。

#### 【0037】

図4は、損傷部品判定装置の内部構成を示すブロック図である。損傷部品判定装置100は、部品取り付け位置テーブル110、影響範囲テーブル120、発信機位置測定部130、損傷部品判断部140、および交換部品発注部150を有している。部品取り付け位置テーブル110と影響範囲テーブル120とは、損傷部品判定装置100におけるデータベースの一部である。

#### 【0038】

部品取り付け位置テーブル110には、発信機が取り付けられた部品の車両200内での位置が設定されている。部品の位置は、車両200が、受信機21～24が配置された3次元測定空間内の所定の測定位置に正確に配置されたときの、その3次元測定空間上での部品の座標値で示される。また、部品取り付け位置テーブル110には、各部品に関して、ずれ量と影響範囲との対応関係が設定されている。

#### 【0039】

影響範囲テーブル120は、発信機が取り付けられた各部品に関し、ずれが生じたときの影響範囲に含まれる部品（損傷部品）のリストが設定されている。

発信機位置測定部130は、受信機21～24から発信機に関する情報を受け取り、各受信機から発信機までの距離を測定する。そして、複数の受信機から発信機までの距離に基づいて、発信機の位置を算出する。各発信機の位置の情報は、損傷部品判断部140に渡される。

## 【0040】

損傷部品判断部140は、測定された複数の発信機の位置と、発信機が取り付けられた部品の本来あるべき位置とを比較し、ずれを算出する。なお、部品の本来あるべき位置は、部品取り付け位置テーブル110を参照して、判断できる。損傷部品判断部140は、部品取り付け位置テーブル110を参照し、部品のずれ量に応じた影響範囲を判断する。そして、損傷部品判断部140は、影響範囲テーブル120を参照し、影響範囲内の他の部品を損傷部品と判断する。損傷部品の情報は、交換部品発注部150に渡される。

## 【0041】

交換部品発注部150は、損傷部品の情報を受け取ると、その損傷部品の交換部品をネットワーク10を介して部品受注サーバ300に発注する。

図5は、部品取り付け位置テーブルのデータ構造例を示す図である。部品取り付け位置テーブル110には、車型式、部品番号、部品取り付け座標、ずれ許容値、および影響範囲の欄が設けられている。各欄の横方向に並べられた情報同士が互いに関連づけられ、1つのレコードを構成している。

## 【0042】

車型式の欄には、損傷度合いの判定対象となっている車両200の識別番号が設定される。図5の例では、車型式に「T86」が設定されている。

部品番号の欄には、発信機を取り付けた部品の識別番号が設定される。図5の例では、部品番号に「A0001」が設定されている。

## 【0043】

部品取り付け座標の欄には、3次元測定空間内の所定の測定位置に、無損傷の車両200を配置したときの各部品の座標値が設定される。図5の例では、部品番号「A0001」の部品取り付け位置として「X=100,Y=200,Z=300」が設定されている。

## 【0044】

ずれ許容値の欄には、部品のずれ量に応じた影響範囲指定の境界値が設定される。本実施の形態では、1つの部品に対して、複数の許容値が設定されている。図5の例では、部品番号「A0001」のずれ許容値として、「1mm」、「5

mm」、「10 mm」、「20 mm」、「無応答」が設定されている。ここでずれ許容値「1 mm」は、ずれ量 $\Delta d$ が $0 \leq \Delta d \leq 1$ の場合を指す。ずれ許容値「5 mm」は、ずれ量 $\Delta d$ が $1 < \Delta d \leq 5$ の場合を指す。ずれ許容値「10 mm」は、ずれ量 $\Delta d$ が $5 < \Delta d \leq 10$ の場合を指す。ずれ許容値「20 mm」は、ずれ量 $\Delta d$ が $10 < \Delta d \leq 20$ の場合を指す。「無応答」とは、対応する部品に取り付けられた発信機からの信号が検知できなかった場合（部品の脱落等が想定される）である。ここで、ずれ量 $\Delta d$ が $20 < \Delta d$ の場合も、ずれ許容値「無応答」に含めることができる。

#### 【0045】

影響範囲の欄には、部品のずれ量に対応する影響範囲を識別するための情報が設定される。図5の例では、ずれ許容値「1 mm」のときの影響範囲は、「無」と設定されている。ここで、影響範囲「無」とは、損傷部品が無いことを示している。ずれ許容値「5 mm」のときの影響範囲は、「当該部品」と設定されている。影響範囲「当該部品」とは、位置が測定された部品（図5の例では部品番号「A0001」）のみが損傷したことを示している。ずれ許容値「10 mm」のときの影響範囲は、「影響No. 1」と設定されている。ずれ許容値「20 mm」のときの影響範囲は、「影響No. 2」と設定されている。ずれ許容値「無応答」のときの影響範囲は、「影響No. 3」と設定されている。影響範囲の「影響No. 1」「影響No. 2」「影響No. 3」は、影響を受ける部品（損傷部品）のリストを示す識別情報である。

#### 【0046】

図6は、影響範囲テーブルのデータ構造例を示す図である。影響範囲テーブル120には、車型式、影響元部品番号、影響No.、影響先部品番号、およびコメントの欄が設けられている。各欄の横方向に並べられた情報同士が互いに関連づけられ、1つのレコードを構成している。

#### 【0047】

車型式の欄には、損傷度合いの判定対象となっている車両200の識別番号が設定される。図6の例では、車型式に「T86」が設定されている。

影響元部品番号の欄には、発信機を取り付けた部品の識別番号が設定される。

図6の例では、部品番号に「A0001」が設定されている。

【0048】

影響No. の欄には、影響元部品番号で示される部品のずれ許容値毎の影響範囲を識別するための情報が設定される。図6の例では、影響No. 「1」、「2」が設定されている。

【0049】

影響先部品番号の欄には、影響元部品番号で示される部品の位置ずれの影響を受ける部品の識別番号が設定される。図6の例では、部品番号「A0001」の部品にずれが生じ、影響範囲「影響No. 1」と判断されたとき、影響を受ける部品の部品番号は「A0001」、「A0002」、「A0003」である。また、部品番号「A0001」の部品にずれが生じ、影響範囲「影響No. 2」と判断されたとき、影響を受ける部品の部品番号は「A0001」、「A0002」、「A0003」、「A0004」、「A0005」である。

【0050】

コメントの欄には、影響先部品番号で示される部品に関する任意の情報が設定される。図6の例では、コメントの欄に、影響先部品番号で示される部品の名称が設定されている。たとえば、部品番号「A0001」の部品の名称は「ステアリングボックス」である。部品番号「A0002」の部品の名称は「ステアリングロッド」である。部品番号「A0003」の部品の名称は「ステアリングアーム」である。部品番号「A0004」の部品の名称は「ジョイントディスク」である。部品番号「A0005」の部品の名称は「ジョイントボール」である。

【0051】

図5、図6に示したような、部品取り付け位置テーブル110と影響範囲テーブル120とを参照すれば、発信機が取り付けられた部品のずれ量に応じた損傷部品が判別できる。たとえば、部品番号「A0001」のずれ量が8mmの場合、部品取り付け位置テーブル110を参照し、影響範囲が「影響No. 1」であることが分かる。すると、影響範囲テーブル120を参照し、部品番号「A0001」、影響範囲「影響No. 1」に該当する全レコードを抽出する。その結果、影響範囲内の部品（損傷部品）として、部品番号「A0001」のステアリン

グボックス、部品番号「A0002」のステアリングロッド、部品番号「A0003」のステアリングアームが検出される。

#### 【0052】

次に、図4～図6に示したような構成の損傷部品判定装置100によって、車両200の損傷部品を自動的に判定し、交換部品を発注する際の処理内容について説明する。

#### 【0053】

図7は、損傷部品判定および交換部品発注の手順を示すフローチャートである。以下、図7に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

[ステップS11] 発信機位置測定部130は、受信機21～24からの情報に基づいて、車両200に設けられた発信機の位置を測定する。この際、発信機から送られる信号に基づいて、発信機が取り付けられている部品の部品情報（車型式、部品識別番号等）を読み取る。発信機位置測定部130は、発信機が取り付けられた部品の部品情報と発信機の位置情報とを組にして、損傷部品判断部140に渡す。

#### 【0054】

[ステップS12] 損傷部品判断部140は、発信機位置測定部130から、部品情報と発信機の位置情報とを受け取ると、発信機の位置情報の補正処理を行う。すなわち、3次元測定空間内に車両200を移動したとき、所定の位置（損傷していない車両200の発信機の位置が、取り付け位置座標と一致する車両位置）からのずれが生じる。車両200の配置がずれていれば、そのずれに応じて発信機の位置も全体的にずれてしまう。そこで、損傷部品判断部140は、車両200の配置ずれを算出し、配置ずれの分だけ発信機の位置を補正する。

#### 【0055】

[ステップS13] 損傷部品判断部140は、車型式、部品番号をキーにして、部品取り付け位置テーブル110の部品取り付け座標と、発信機位置測定部130から取得した発信機の位置とを比較し、発信機が取り付けられた部品のずれを算出する。

#### 【0056】



[ステップ S14] 損傷部品判断部 140 は、部品のずれに基づいて、故障の可能性のある部品を検索する。具体的には、損傷部品判断部 140 は、部品取り付け位置テーブル 110 を参照し、部品情報（車型式、部品識別番号）が一致するレコードのうち、算出されたずれ量に該当するずれ許容値が設定されたレコードを抽出する（ずれ量以上のずれ許容値が設定されたレコードのうち、ずれ許容値が最小のレコード）。そして、損傷部品判断部 140 は、抽出されたレコードのうち、ずれ許容値が最も大きいレコードの影響範囲を取得する。

#### 【0057】

ここで、影響範囲が「無」であれば、損傷部品は無い。また、影響範囲が「当該部品」であれば、発信機が取り付けられた部品のみが損傷部品となる。

影響範囲が「影響 No. 1」のように識別情報で示されている場合、損傷部品判断部 140 は、影響範囲テーブル 120 から、部品情報（車型式、部品識別番号）と影響 No. とが一致するレコードを検索する。そして、損傷部品判断部 140 は、検出されたレコードの部品番号に対応する部品を、損傷部品とする。損傷部品の部品番号は、交換部品発注部 150 に渡される。

#### 【0058】

[ステップ S15] 交換部品発注部 150 は、交換部品の発注要求に損傷部品の部品番号を含めて、部品受注サーバ 300 に対して送信する。

以上のような手順で、損傷部品を特定し、その損傷部品の交換部品を、部品受注サーバ 300 に対して発注することができる。

#### 【0059】

次に、損傷部品の測定方法について詳しく説明する。

図 8 は、発信機取り付け部品の位置測定原理図である。図 8 に示すように、測定作業所内に 4 つの受信機 21～24 が設置されている。各受信機 21～24 は、予め定義された 3 次元測定空間内の所定の位置に配置されている。なお、受信機 24 は、受信機 21 と受信機 22 とを結ぶ直線の中点に配置されている。

#### 【0060】

そして、測定作業所内に車両 200 を配置する。車両 200 には、発信機 31 が取り付けられており、損傷部品判定装置 100 により、3 次元測定空間内の発

信機 31 の座標が測定される。

【0061】

ここで、3次元測定空間の座標軸をX軸、Y軸、Z軸とする。そのときの発信機 31 の位置をA、受信機 21 の位置をB、受信機 22 の位置をC、受信機 23 の位置をD、受信機 24 の位置をMとする。B、C、D、Mは、既知の値である。

【0062】

このとき、三角形ABCと三角形ACDとにより、Aの座標を算出することができる。

図9は、三角形ABCを示す図である。図9に示すように、A、B、Cで構成される三角形を考える。このとき、辺BCの中点がMである。また、Aから辺BCに降ろした垂線と辺BCとの交点がH<sub>1</sub>である。

【0063】

受信機 21、22、24では、発信機 31 から発信された信号を受信する。このとき、各受信機 21、22、24は、発信機 31 から出された信号の到達時刻を記録する。そして、受信機 21 に信号が到達した時刻から受信機 24 に信号が到達するまでの時間を  $t_1$  とする（受信機 24 の方が先に信号を受信すれば、 $t_1$  の符号は負となる）。また、受信機 21 に信号が到達した時刻から受信機 22 に信号が到達するまでの時間を  $t_2$  とする（受信機 22 の方が先に信号を受信すれば、 $t_2$  の符号は負となる）。

【0064】

ここで、位置Aの発信機 31 から発信された信号が、位置Bに配置された受信機 21 に到達する時間（A-B到達時間）を  $t$  とする。位置Aの発信機 31 から発信された信号が、位置Mに配置された受信機 24 に到達する時間（A-M到達時間）を  $t + t_1$  とする。位置Aの発信機 31 から発信された信号が、位置Cに配置された受信機 22 に到達する時間（A-C到達時間）を  $t + t_2$  とする。

【0065】

このとき、Mが辺BC上の中点であるため、パップスの中線定理により以下の式が成り立つ。

【0 0 6 6】

【数 1】

$$AB^2 + AC^2 = 2 (AM^2 + BM^2) \quad \dots (1)$$

【0 0 6 7】

【数 2】

$$AM = \{ (AB^2 + AC^2) / 2 - BM^2 \}^{1/2} \quad \dots (2)$$

AB、AC、AMを、信号の伝搬速度  $s$  と到達時刻  $t$ 、 $t + t_1$ 、 $t + t_2$  で表すと以下のようにになる。

【0 0 6 8】

【数 3】

$$AB = s \times t \quad \dots (3)$$

【0 0 6 9】

【数 4】

$$AC = s \times (t + t_2) \quad \dots (4)$$

【0 0 7 0】

【数 5】

$$AM = s \times (t + t_1) \quad \dots (5)$$

式 (3)、式 (4) を式 (2) に代入すると以下の様に表される。

【0 0 7 1】

【数 6】

$$AM = \{ (s t)^2 + (s (t + t_2))^2 / 2 - BM^2 \}^{1/2} \quad \dots (6)$$

式 (5) と式 (6) とにより、 $t$  は以下のように表せる。

【0 0 7 2】

【数 7】

$$s (t + t_1) = \{ (s t)^2 + (s (t + t_2))^2 / 2 - BM^2 \}^{1/2} \quad \dots (7)$$

【0073】

【数8】

$$t = ((s t_2)^2 - 2 B M^2 - 2 (s t_1)^2) / (4 s t_1^2 - 2 s^2 t_2) \quad \dots (8)$$

ここで、 $s$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ および $B M$ の長さはすべて既知の値であるため、数値が代入できる。これらの値に数値を代入すれば、 $t$ が求まる。 $s$ 、 $t$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ が求まれば、式(3)、式(4)により $A B$ の長さ、 $A C$ の長さ、 $B C$ の長さが求められる。

【0074】

以上より三角形の各辺 $A B$ 、 $A C$ 、 $B C$ それぞれの長さが求まる。 $A B$ 、 $A C$ 、 $B C$ それぞれの長さを、 $c_1$ 、 $b_1$ 、 $a_1$ として、ヘロンの公式より三角形 $A B C$ の面積 $S$ を求める。

【0075】

【数9】

$$S = (\alpha (\alpha - a_1) (\alpha - b_1) (\alpha - c_1))^{1/2} \quad \dots (9)$$

ここで、 $\alpha = (A B + A C + B C) / 2$ である。

【0076】

次に、 $A H_1$ と $B H_1$ との長さを求める。

【0077】

【数10】

$$A H_1 = 2 S / B C \quad \dots (10)$$

【0078】

【数11】

$$B H_1 = (A B^2 - A H_1^2)^{1/2} \quad \dots (11)$$

同様に、発信機31と受信機22、23とで構成される三角形 $A C D$ の要素を求める。

【0079】

図10は、三角形 $A C D$ を示す図である。図10に示すように、 $A$ 、 $C$ 、 $D$ で構成される三角形を考える。このとき、 $A$ から辺 $C D$ に降ろした垂線と辺 $C D$ と

の交点が $H_2$ である。

【0080】

ここで、既に判明している項目は、辺AC、辺CDの長さ、 $s$ 、 $t$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ である。従って、既知の値を以下の式に代入してADが求められる。

【0081】

【数12】

$$AD = s(t + t_3) \quad \dots (12)$$

これにより、三角形の各辺AC、AD、CDの長さが求まるため、辺AC、AD、CDそれぞれの長さを、 $d_2$ 、 $c_2$ 、 $a_2$ として、ヘロンの更新により三角形ACDの面積 $S_2$ を求める。

【0082】

【数13】

$$S_2 = (\beta(\beta - a_2)(\beta - c_2)(\beta - d_2))^{1/2} \quad \dots (13)$$

ここで、 $\beta = (AC + AD + CD) / 2$ である。

【0083】

次に、 $AH_2$ と $CH_2$ との長さを求める。

【0084】

【数14】

$$AH_2 = 2S / CD \quad \dots (14)$$

【0085】

【数15】

$$CH_2 = (AC^2 - AH_2^2)^{1/2} \quad \dots (15)$$

次に、三角形ABC、三角形ACDにより求められた値を用いて、Aの座標値を算出する。

【0086】

図11は、3次元測定空間の模式図である。3次元測定空間は、Cを原点(0, 0, 0)とする。そして、CDをX軸、CBをY軸とする。このとき、 $H_1$ の座標は、(0,  $CH_1$ , 0)である。

## 【0087】

ここで、車両 200 は、XY 平面の第 1 象限および Z 軸 + 方向に配置される。

Y 軸 (辺 CB) に直交する半径  $AH_1$  の円 61 は、次式で表される。

## 【0088】

## 【数 16】

$$x^2 + z^2 = AH_1^2 \quad \dots (16)$$

X-Y 平面と  $AH_1$  との成す角を  $\theta$  とした場合、円 61 の円周上の点 A の座標  $(x_1, CH_1, z_1)$  における未知の値  $x_1, z_1$  は以下の式で求められる。

## 【0089】

## 【数 17】

$$x_1 = AH_1 \cdot \cos \theta$$

$$z_1 = AH_1 \cdot \sin \theta \quad \dots (17)$$

そして、AD の長さ  $AD$  と AD の長さとの差が最も小さくなる点 A の座標値  $(x_1, CH_1, z_1)$  を、発信機 31 の位置 A とする。

## 【0090】

同様の計算が、車両 200 に取り付けられている全ての発信機に対して行われる。

次に、測定を行った発信機の座標値の補正が行われる。以下、座標値の補正方法について説明する。

## 【0091】

まず、部品取り付け位置テーブル 110 に登録されている部品取り付け座標について説明する。

図 12 は、所定の位置に配置された車両を示す図である。図 12 には、車両 200 が 3 次元測定空間内の所定の位置に正しく配置されている状態を示している。図 12 の例では、車両 200 の四隅に発信機 33、34、35、36 が配置されている。部品取り付け位置テーブル 110 には、車両 200 が所定の位置に正しく配置されていることを前提して、発信機 33、34、35、36 が取り付けられた各部品の座標が設定されている。以下、部品取り付け位置テーブル 110 に設定されている座標を基準座標値とする。

## 【0092】

ここで、発信機33から発信機34へのベクトルをベクトル $a_1b_1$ とする。また、発信機33から発信機35へのベクトルをベクトル $a_1c_1$ とする。さらに、発信機33から発信機36へのベクトルをベクトル $a_1d_1$ とする。なお、受信機22の位置が原点であり、受信機22から受信機23への方がX軸、受信機22から受信機21への方がY軸である。XY平面に直交する軸がZ軸である。

## 【0093】

ここで、実際の事故車両等の損傷部品判定を行う場合、車両200を所定の位置に寸分違わずに配置するのは困難である。たとえば、タイヤが正確な位置になるように車両200を止めても、タイヤがパンクしていれば、上下方向（Z軸）にずれが生じる。また、車両200のフレームが歪んでいれば、4本のタイヤを正確な位置に配置することはできない。したがって、実際に車両200に取り付けた発信機33、34、35、36の座標値を測定すると、車両200の配置時のずれに応じた全体的なずれが生じる。

## 【0094】

図13は、ずれた位置に配置された車両を示す図である。図13には、発信機35の周辺が損傷した車両200の状態を示している。このとき、車両200がずれた位置に配置されると、損傷を受けていない部品に取り付けられた発信機33、34、36にも、位置ずれが検出されてしまう。以下、発信機位置測定によって検出される座標を測定座標値とする。

## 【0095】

ここで、発信機33から発信機34へのベクトルをベクトル $a_2b_2$ とする。また、発信機33から発信機35へのベクトルをベクトル $a_2c_2$ とする。さらに、発信機33から発信機36へのベクトルをベクトル $a_2d_2$ とする。

## 【0096】

そこで、損傷部品判断部140は、以下の手順によって、車両200に取り付けられた発信機33、34、36の測定座標値を補正する。

図14は、位置補正手順を示すフローチャートである。以下、図14に示す処理をステップ番号に沿って説明する。なお、以下の処理は、車両全体に取り付け

てある発信機のなかから、正常な位置にある発信機（損傷を受けていない部品に取り付けられている発信機）を特定する処理（ステップS21～S24）と、特定した発信機を使用して位置補正式を導き、測定した発信機全部の座標値を補正する処理（ステップS25，S26）とに大別される。

#### 【0097】

〔ステップS21〕 損傷部品判断部140は、測定により得られた複数の発信機の座標値（測定座標値）から任意の3点を選択し、選択された3点のうちの1点を基準にして2つのベクトルを求める（以下、基準とした点を基準点とする）。たとえば、図13に示す発信機33、発信機34、発信機36の3点を選択し、発信機33を基準にして2つのベクトルを求める。すると、発信機33から発信機34へのベクトル $a_2b_2$ と、発信機33から発信機36へベクトル $a_2d_2$ とが得られる。

#### 【0098】

〔ステップS22〕 損傷部品判断部140は、ステップS21で選択された3点に対応する基準座標値から2つのベクトルを求める。たとえば、ステップS21において、発信機33、発信機34、発信機36の3点を選択され、発信機33が基準として指定された場合、それぞれの基準座標値から2つのベクトルが求められる。すなわち、発信機33から発信機34へのベクトル $a_1b_1$ と、発信機33から発信機36へのベクトル $a_1d_1$ とが求められる。

#### 【0099】

〔ステップS23〕 損傷部品判断部140は、選択された3点の測定座標値に基づく三角形と、基準座標値に基づく三角形との合同条件を判定する。三角形の合同条件を満たす場合、3つの発信機が車面上で同一位置にある（ずれていない）と判定する。なお、三角形の合同条件の1つに、「2辺とその間の角がそれぞれ等しい」という条件がある。この条件を、ステップS21とステップS22とのそれぞれで求められたベクトルを用いて検証する。

#### 【0100】

たとえば、発信機33、発信機34、発信機36の3点を選択され、発信機33が基準として指定された場合、まず、ベクトル $a_1b_1$ とベクトル $a_2b_2$ との長



さが等しいことを検証する。次に、ベクトル  $a_1d_1$  とベクトル  $a_2d_2$  との長さが等しいことを検証する。さらに、ベクトル  $a_1b_1$  とベクトル  $a_1d_1$  との成す角と、ベクトル  $a_2b_2$  とベクトル  $a_2d_2$  との成す角が等しいことを検証する。これらの3つの条件が全て満たされれば、合同であると判定される。

#### 【0101】

[ステップS24] 損傷部品判断部140は、ステップS23における判定結果を識別する。ステップS23において合同条件を満たすと判定された場合、処理をステップS25に進める。ステップS23において合同条件を満たさないと判定された場合、処理をステップS21に進め、以前に選択された3点とは異なる組み合わせの3点をステップS21において選択する。このように、合同条件を満たす3点が見つかるまで総当たりで判定が行われる。これにより、正常位置にある（位置ずれのない）3つの発信機が特定される。

#### 【0102】

図13の例によれば、発信機35を含む3点を選択すると、発信機35の位置がずれているため、測定座標値による三角形と基準座標値による三角形とは、合同条件を満たさない。一方、発信機33, 34, 36の3点を選択すると、各発信機33, 34, 36の位置がずれていないため、測定座標値による三角形と基準座標値による三角形とは、合同条件を満たす。

#### 【0103】

合同条件を満たす3点が見つかり、以下のようにして、その3点にある発信機を使用して位置補正式を導き、測定した発信機全部の座標値を補正する。

[ステップS25] 損傷部品判断部140は、合同条件を満たす3点のうちの基準点に対応する発信機の測定座標値（点 $ax, ay, zy$ ）と基準座標値（点 $bx, by, zy$ ）との差分だけ、全ての発信機の測定座標値を平行移動する。平行移動量（ $m_x, m_y, m_z$ ）は、 $m_x=bx-ax$ ,  $m_y=by-ay$ ,  $m_z=bz-az$ とする。

#### 【0104】

[ステップS26] 損傷部品判断部140は、合同条件を満たす3点のうちの基準点に対応する発信機から他の発信機に向かう測定座標値に基づくベクトルと、基準座標値に基づくベクトルとの向き差分を求める。そして、損傷部品判断部

140は、基準点を回転中心として、差分に応じた量だけ全ての発信機の測定座標値を回転移動する。

【0105】

たとえば、発信機33から発信機34へ向かう基準座標値に基づくベクトル  $a_1b_1$  と、発信機33から発信機34へ向かう測定座標値に基づくベクトル  $a_2b_2$  との内積によりベクトルの成す角  $\theta$  を求める。また、各ベクトルの外積により、2つのベクトルに直交するベクトル  $v$  (単位ベクトル化しておく) を求める。さらに、発信機33の基準座標値 (点  $ax, ay, az$ ) を通り、ベクトル  $v$  ( $v_x, v_y, v_z$ ) に平行な直線を定義する。そして、その直線まわりに  $\theta$  だけ、全発信機の測定座標値を回転させる。

【0106】

ステップS25とステップS26に示した位置補正は、座標変換に式で表すことができる。位置補正式は、次のようになる。なお、以下の式において、変換の対象とする発信機の座標値を点  $rx, ry, rz$  とし変換後の座標値を点  $cx, cy, cz$  とする。

【0107】

【数18】

$$\begin{bmatrix} cx & cy & cz & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} rx & ry & rz \end{bmatrix} UV \quad \dots \quad (18)$$

【0108】

【数19】

$$U = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ mx & my & mz & 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (19)$$

【0109】

## 【数 20】

$$V = \begin{bmatrix} vx \cdot vx(1 - \cos\theta) + \cos\theta & vx \cdot vy(1 - \cos\theta) - vz \cdot \sin\theta & vz \cdot vx(1 - \cos\theta) + vy \cdot \sin\theta & 0 \\ vx \cdot vy(1 - \cos\theta) + vz \cdot \sin\theta & vy \cdot vy(1 - \cos\theta) + \cos\theta & vy \cdot vz(1 - \cos\theta) - vx \cdot \sin\theta & 0 \\ vz \cdot vx(1 - \cos\theta) - vy \cdot \sin\theta & vy \cdot vz(1 - \cos\theta) + vx \cdot \sin\theta & vz \cdot vz(1 - \cos\theta) + \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

. . . . (20)

## 【0110】

このようにして、発信機の位置を補正することができる。その後、発信機が取り付けられた部品の基準座標値と補正後の測定座標値とを比較することで、その部品のずれ量（ずれた距離）が算出できる。

## 【0111】

ずれ量が算出されたら、部品取り付け位置テーブル110を参照して影響度が決定され、影響範囲テーブル120を参照して影響範囲内の部品（損傷部品）が特定される。

## 【0112】

以下、損傷部品の判定例について説明する。

図15は、正常状態の車両の例を示す図である。車両200の主要部品には、多数の発信機41～51が取り付けられている。たとえば、発信機41～48は、外販部品（ドア、バンパ、フェンダなど）に取り付けられている。また、発信機49～51は、内部部品（サスペンション、ギアボックス、エンジンマウントなど）に取り付けられている。

## 【0113】

図16は、事故後の車両の例を示す図である。図16の例では、車両200に右側面が大きく変形している。その結果、右側のフロントドア、リアドア、リアフェンダなどに取り付けられた発信機42～47に異常（位置ずれ）が検出されている。また、内部部品であるギアボックスに取り付けられた発信機50にも異常が検出されている。一方、リアバンパ、フロントフェンダ、フロントサスペンションなどに取り付けられた発信機41, 48, 49などは、異常が検出されない（ずれが生じていない）。

## 【0114】

このように、本実施の形態のシステムによれば、外観から確認することができない部品の損傷を、容易に見つけだすことができる。その結果、事故等によって持ち込まれた車両の修理費用の見積を、正確に且つ迅速に行うことができるとともに、修理用の交換部品を正しく発注することができる。

#### 【0115】

また、発信機として電磁波の発信機を用いた場合の例を説明したが、その他の信号（たとえば、超音波）を発信する発信機であってもよい。

また、発信機位置測定部130が損傷部品判定装置100に内造された構成の例を示したが、発信機位置測定部130は、損傷部品判定装置100に外部接続された個別の装置であってもよい。

#### 【0116】

また、上記の実施の形態では、発信機のずれ量に応じて損傷部品を特定したが、損傷部品を特定するための指標として、ずれの方向を含めてもよい。その場合、部品取り付け位置テーブル110のずれ許容値をずれの方向毎に設定し、ずれ許容値とずれの方向との組み合わせに対応する影響範囲を設定しておく。

#### 【0117】

また、本発明を建築物の障害発見技術に応用することもできる。たとえば、建築物の内部に発信機を取り付けておくことで、壁内の部材の歪み等を、壁等を破壊することなく検査することができる。

#### 【0118】

なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、損傷部品判定装置が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリなどがある。磁気記録装置には、ハードディスク装置（HDD）、フレキシブルディスク（FD）、磁気テープなどがある。光ディスクには、DVD（Digital Versatile Disc）、DVD-RAM（Random Access Memory）、CD-R

M(Compact Disc Read Only Memory)、C D - R (Recordable) / R W (ReWritable) などがある。光磁気記録媒体には、M O (Magneto-Optical disc) などがある。

#### 【0 1 1 9】

プログラムを流通させる場合には、たとえば、そのプログラムが記録された D V D、C D - R O M などの可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

#### 【0 1 2 0】

プログラムを実行するコンピュータは、たとえば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムに従った処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することもできる。また、コンピュータは、サーバコンピュータからプログラムが転送される毎に、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

#### 【0 1 2 1】

(付記 1) 損傷部品を判定するための損傷部品判定方法において、  
車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号を受信機によって受信して、前記発信機の位置を測定し、  
測定の結果得られた前記発信機の測定位置と、前記車両が損傷を受けていないときに前記発信機が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算し、  
前記発信機のずれ量に応じて前記発信機周辺の損傷部品を判定する、  
ことを特徴とする損傷部品判定方法。

#### 【0 1 2 2】

(付記 2) 前記発信機からの前記信号が複数の前記受信機それぞれへ到達した時刻に基づいて、前記発信機の位置を測定することを特徴とする付記 1 記載の損傷部品判定方法。

#### 【0 1 2 3】

(付記3) 前記発信機のずれ量に応じた影響範囲と、影響範囲内の部品とが予めデータベースに登録されており、前記データベースを参照して、前記発信機のずれ量に応じた前記損傷部品を判定することを特徴とする付記1記載の損傷部品判定方法。

【0124】

(付記4) 前記発信機から発信される信号には、前記発信機を識別するための識別情報が含まれていることを特徴とする付記1記載の損傷部品判定方法。

(付記5) 前記発信機は、外板部品を透過可能な信号を発信することを特徴とする付記1記載の損傷部品判定方法。

【0125】

(付記6) 前記発信機は、電磁波による信号を発信することを特徴とする付記5記載の損傷部品判定方法。

(付記7) 測定された前記発信機の位置を、前記車両の配置のずれに応じて補正することを特徴とする付記1記載の損傷部品判定方法。

【0126】

(付記8) 前記損傷部品が判定されると、前記損傷部品に対する交換部品の部品番号をデータベースから抽出し、前記交換部品の発注情報をネットワークを介して接続された部品受注サーバに対して送信することを特徴とする付記1記載の損傷部品判定方法。

【0127】

(付記9) 損傷部品を判定する損傷部品判定装置において、  
車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号を受信する受信機と、  
前記受信機によって受信した信号に基づき、前記発信機の位置を測定する位置測定手段と、

測定の結果得られた前記発信機の測定位置と、前記車両が損傷を受けていないときに前記発信機が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算するずれ量計算手段と、

前記発信機のずれ量に応じて前記発信機周辺の損傷部品を判定する損傷部品判定手段と、

を有することを特徴とする損傷部品判定装置。

**【0128】**

(付記10) 損傷部品を判定するための損傷部品判定プログラムにおいて、コンピュータに、

車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号を受信機によって受信して、前記発信機の位置を測定し、

測定の結果得られた前記発信機の測定位置と、前記車両が損傷を受けていないときに前記発信機が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算し、

前記発信機のずれ量に応じて前記発信機周辺の損傷部品を判定する、処理を実行させることを特徴とする損傷部品判定プログラム。

**【0129】**

(付記11) 損傷部品を判定するための損傷部品判定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

前記コンピュータに、

車両の所定の場所に取り付けられた発信機からの信号を受信機によって受信して、前記発信機の位置を測定し、

測定の結果得られた前記発信機の測定位置と、前記車両が損傷を受けていないときに前記発信機が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算し、

前記発信機のずれ量に応じて前記発信機周辺の損傷部品を判定する、

処理を実行させることを特徴とする損傷部品判定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

**【0130】**

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明では、車両に取り付けられた発信機の位置を測定し、発信機の位置のずれ量に応じて損傷部品を決定するようにした。これにより、車両の内部に取り付けられた発信機に基づいて、車両内部の損傷部品を容易に識別できる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**

実施の形態に適用される発明の概念図である。

【図 2】

本実施の形態のシステム構成図である。

【図 3】

本発明の実施の形態に用いる損傷部品判定装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図 4】

損傷部品判定装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 5】

部品取り付け位置テーブルのデータ構造例を示す図である。

【図 6】

影響範囲テーブルのデータ構造例を示す図である。

【図 7】

損傷部品判定および交換部品発注の手順を示すフローチャートである。

【図 8】

発信機取り付け部品の位置測定原理図である。

【図 9】

三角形 A B C を示す図である。

【図 1 0】

三角形 A C D を示す図である。

【図 1 1】

3 次元測定空間の模式図である。

【図 1 2】

所定の位置に配置された車両を示す図である。

【図 1 3】

ずれた位置に配置された車両を示す図である。

【図 1 4】

位置補正手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】



正常状態の車両の例を示す図である。

【図 1 6】

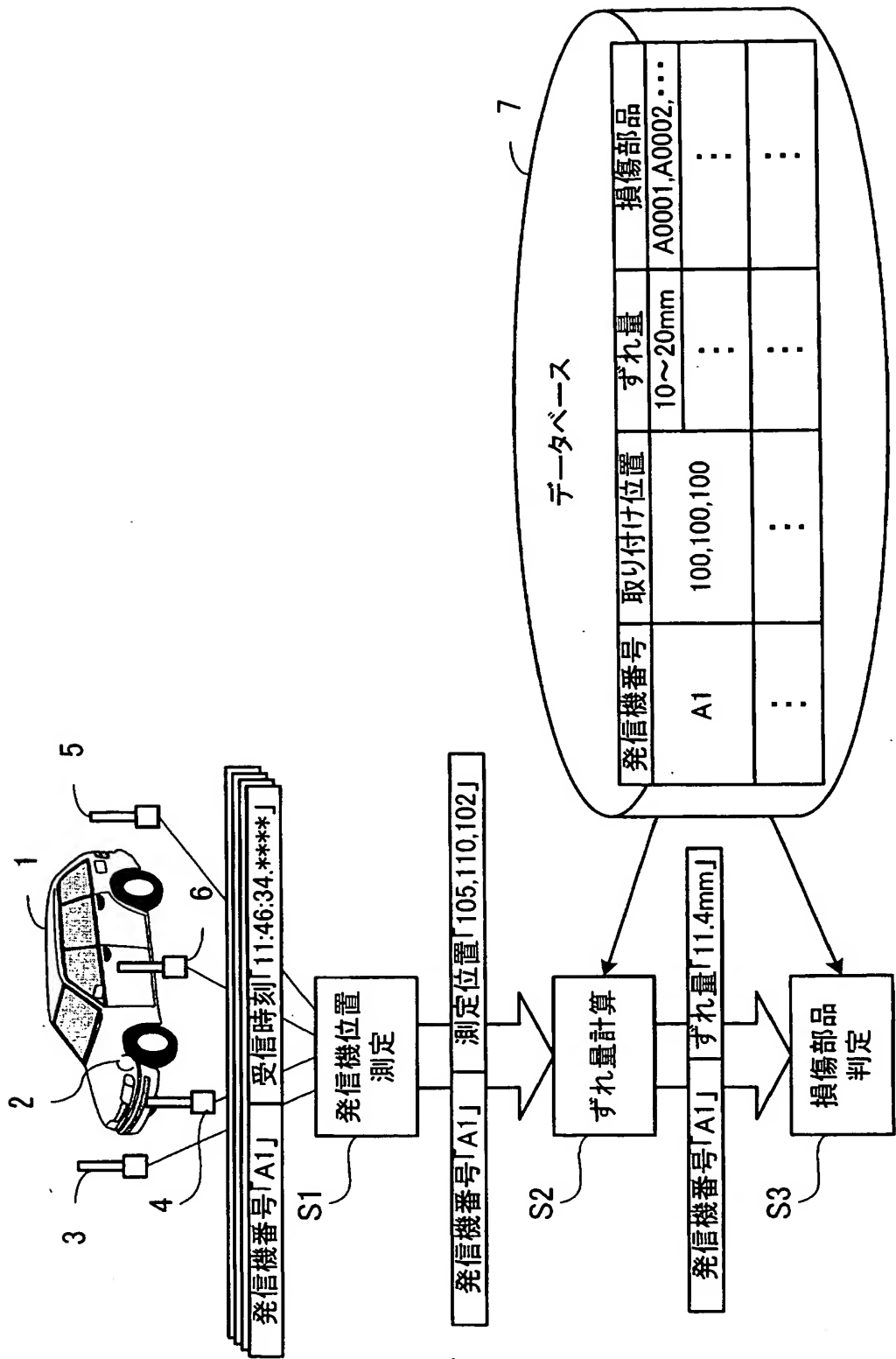
事故後の車両の例を示す図である。

【符号の説明】

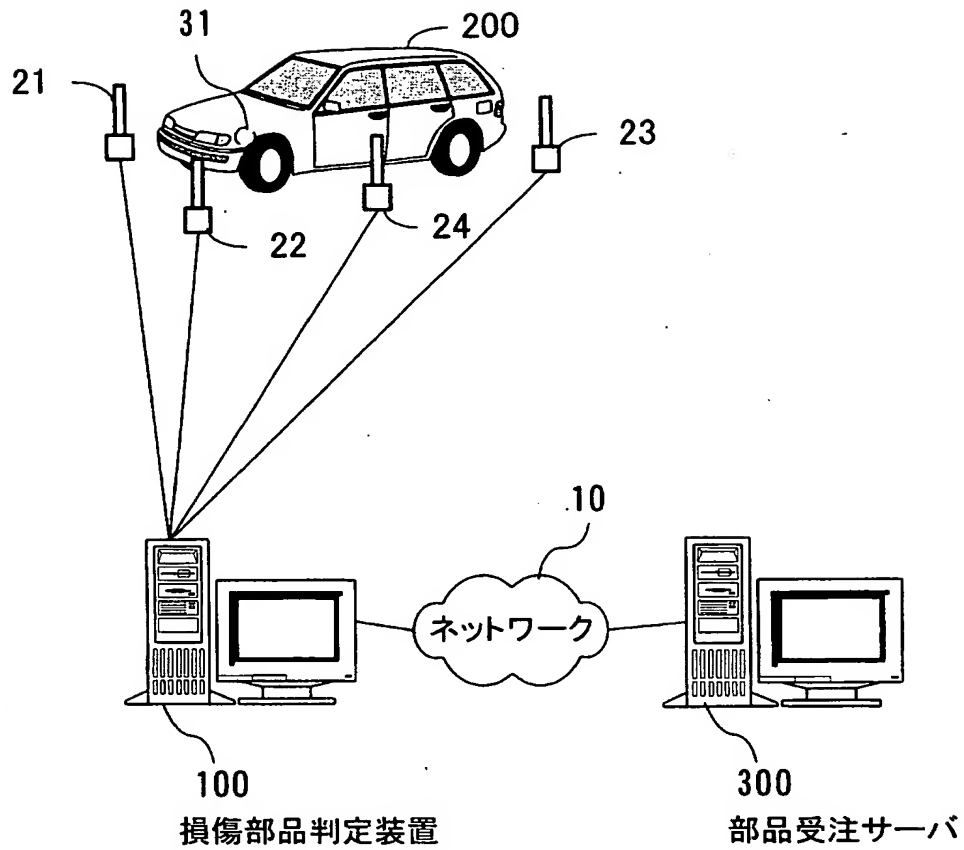
- 1 車両
- 2 発信機
- 3, 4, 5, 6 受信機
- 7 データベース
- 1 0 ネットワーク
- 2 1, 2 2, 2 3, 2 4 受信機
- 1 0 0 損傷部品判定装置
- 2 0 0 車両
- 3 0 0 部品受注サーバ

【書類名】  
【図 1】

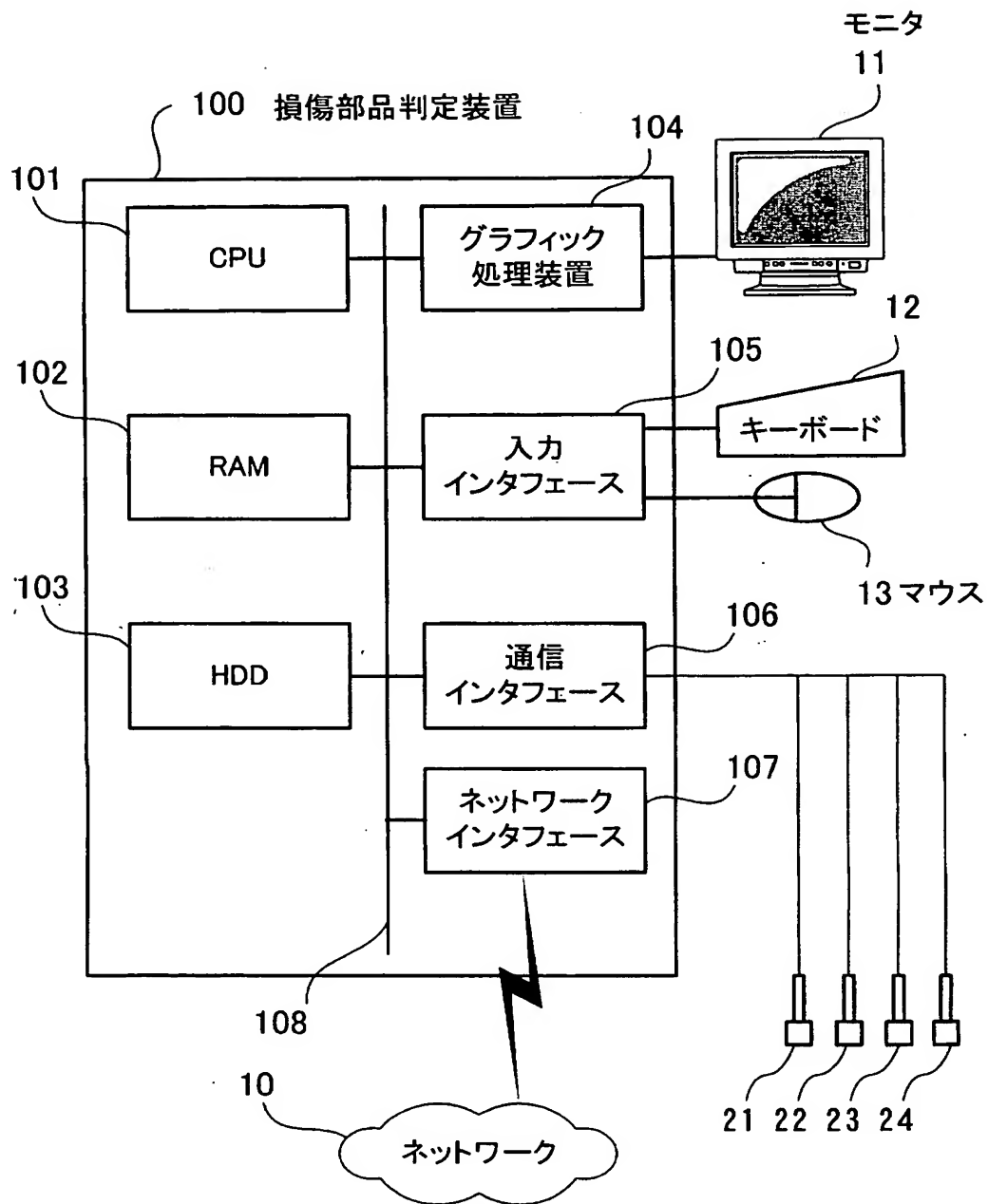
図面



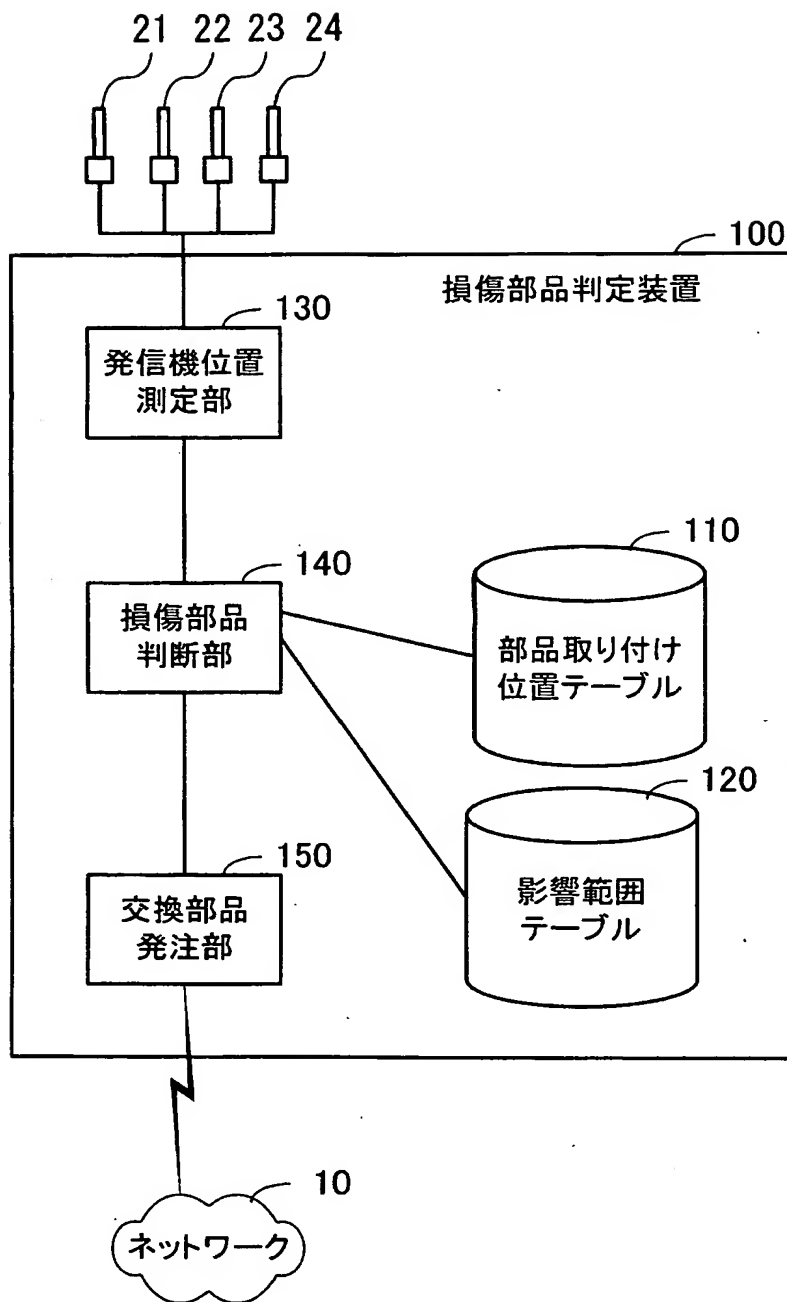
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

110

部品取り付け位置テーブル				
車型式	部品番号	部品取り付け座標	ずれ許容値	影響範囲
T86	A0001	X=100,Y=200,Z=300	1mm	無
T86	A0001	X=100,Y=200,Z=300	5mm	当該部品
T86	A0001	X=100,Y=200,Z=300	10mm	影響No.1
T86	A0001	X=100,Y=200,Z=300	20mm	影響No.2
T86	A0001	X=100,Y=200,Z=300	無応答	影響No.3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

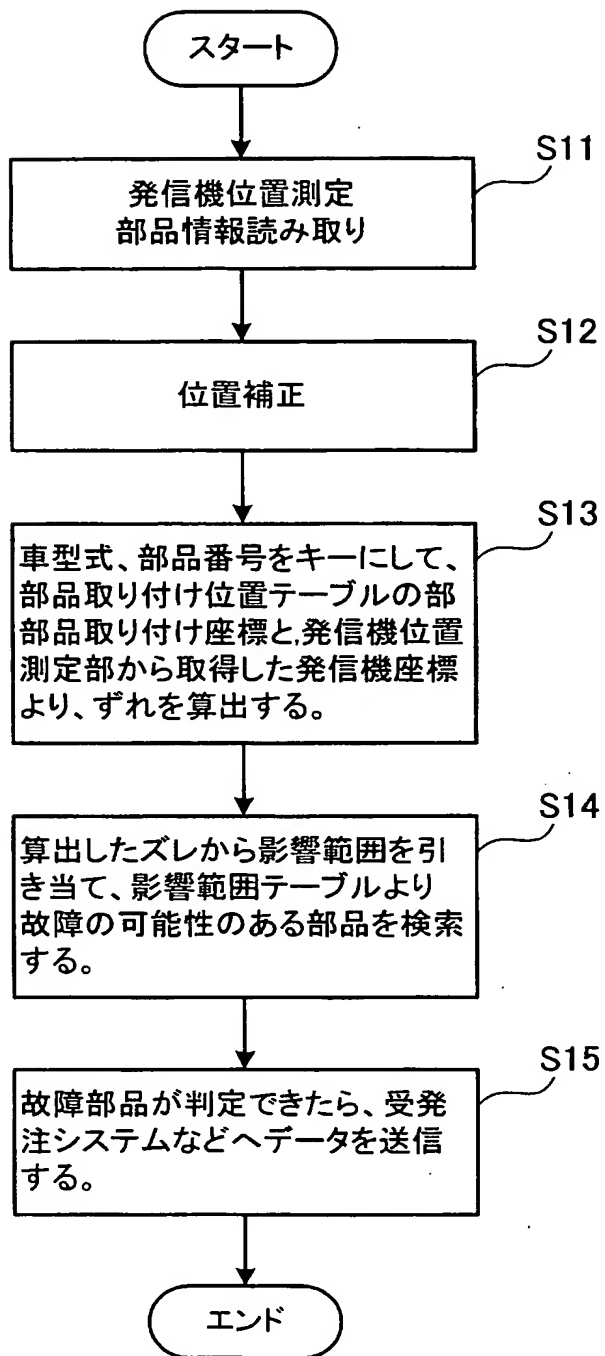
【図 6】

120

影響範囲テーブル

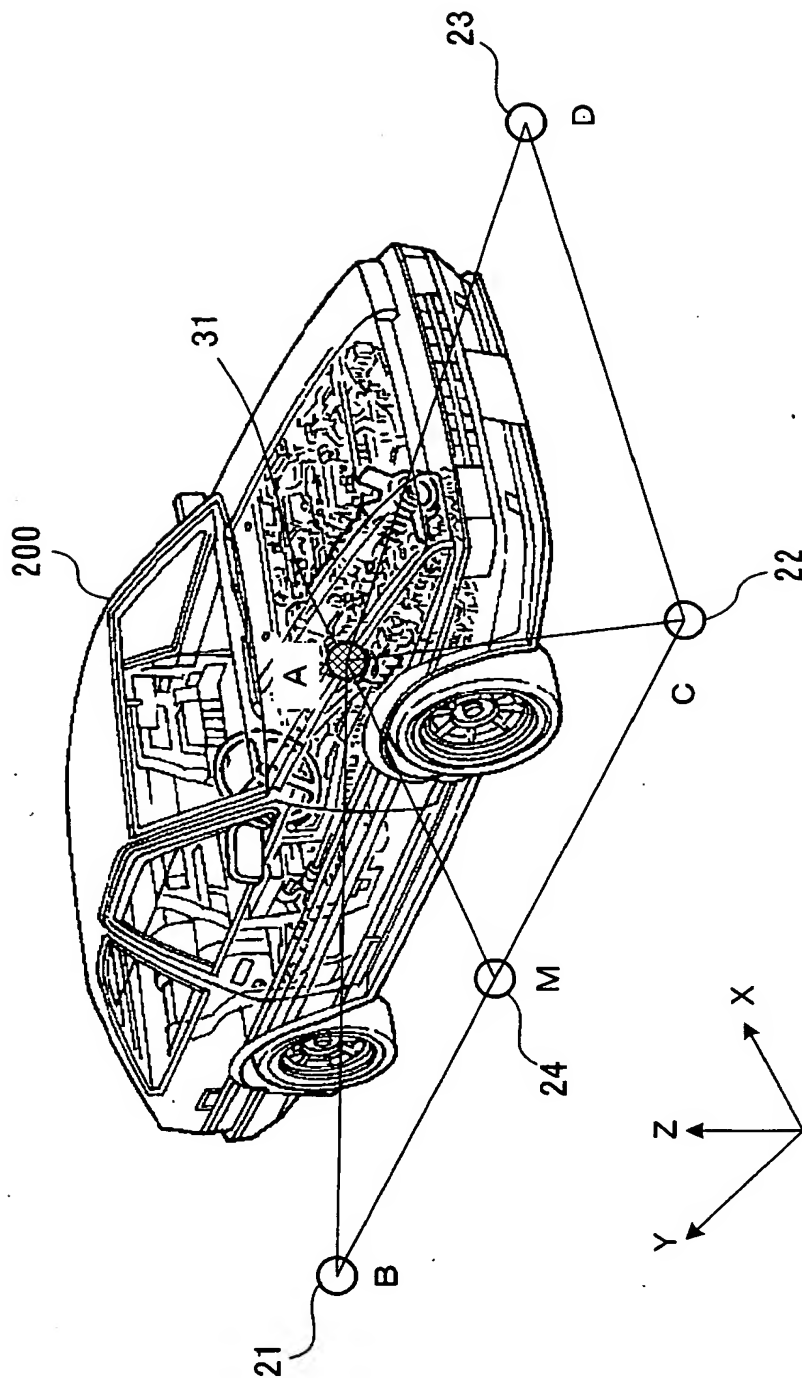
車型式	影響元 部品番号	影響No.	影響先 部品番号	コメント
T86	A0001	1	A0001	ステアリングボックス
T86	A0001	1	A0002	ステアリングロッド
T86	A0001	1	A0003	ステアリングアーム
T86	A0001	2	A0001	ステアリングボックス
T86	A0001	2	A0002	ステアリングロッド
T86	A0001	2	A0003	ステアリングアーム
T86	A0001	2	A0004	ジョイントディスク
T86	A0001	2	A0005	ジョイントボール
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 7】

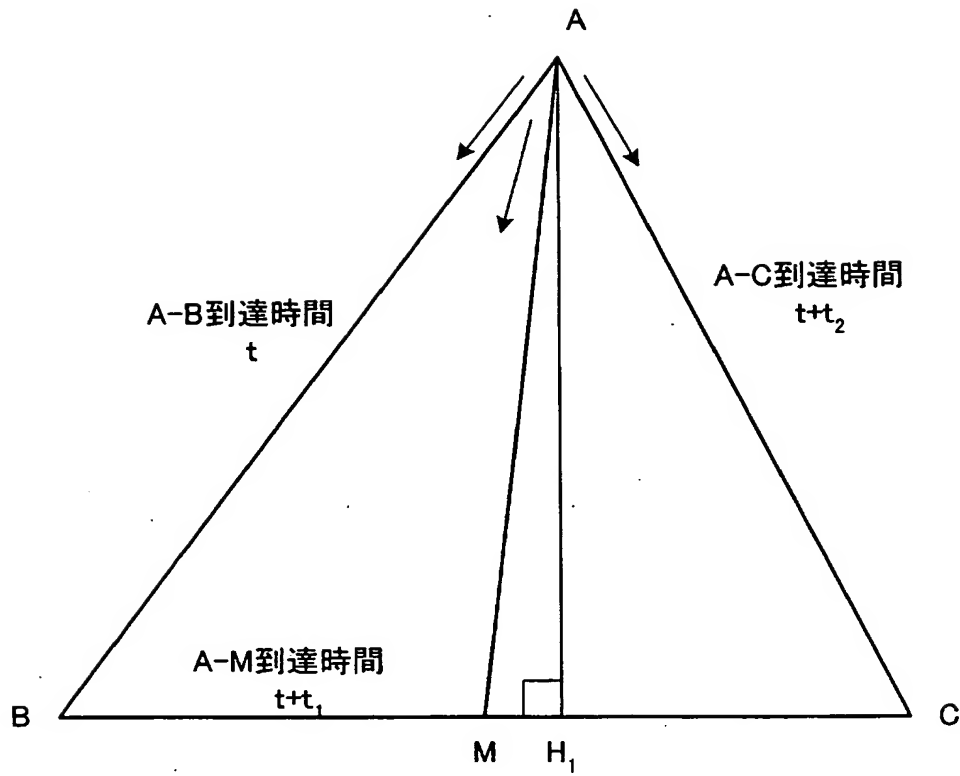




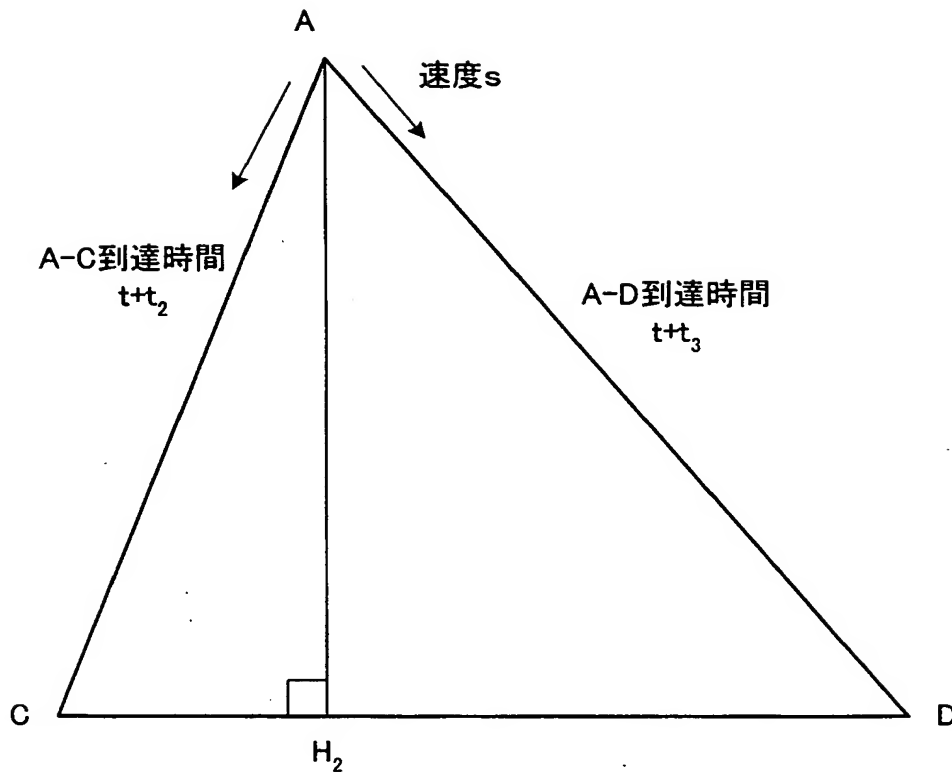
【図 8】



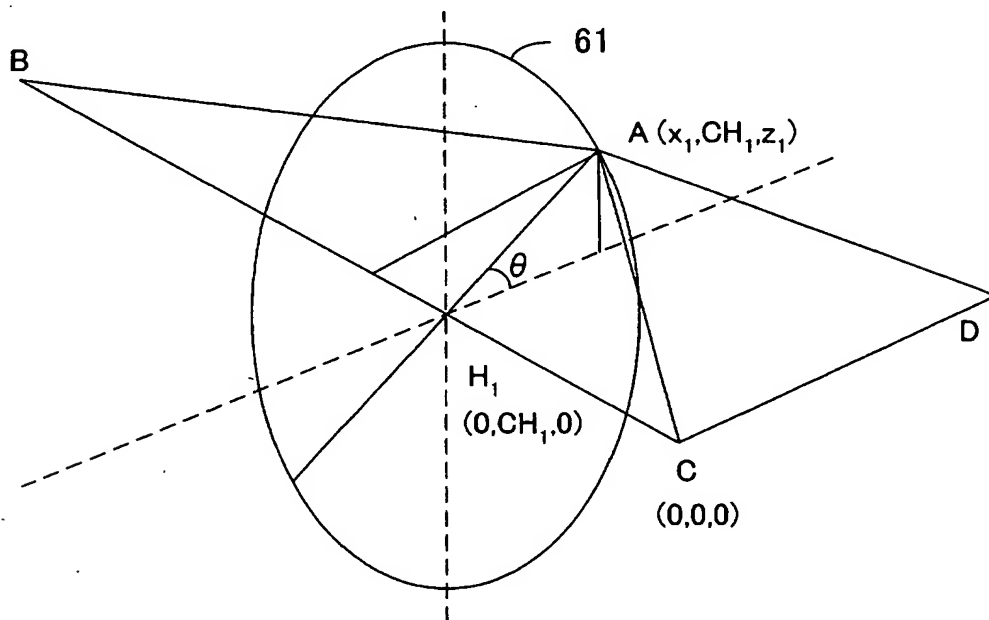
【図 9】



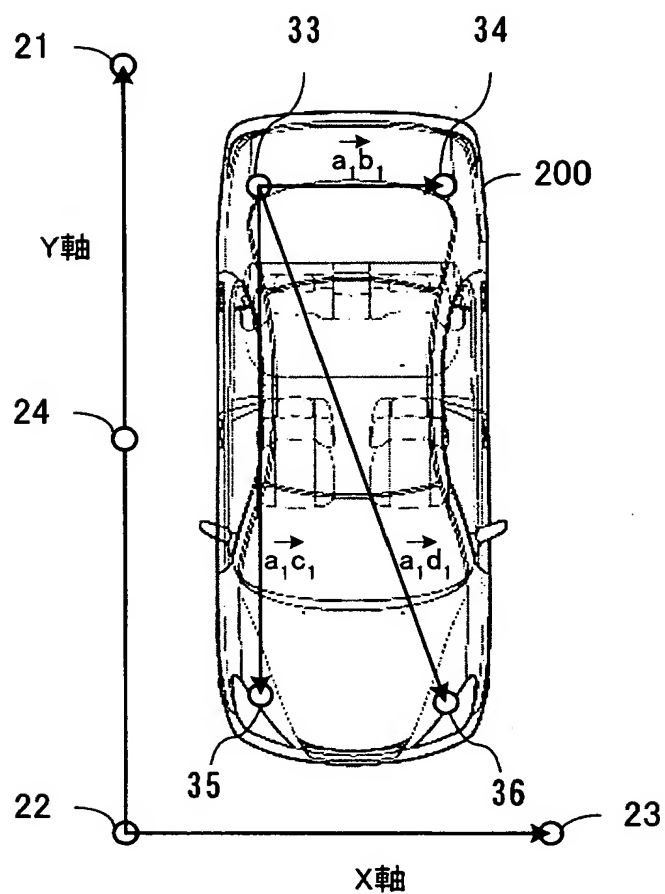
【図10】



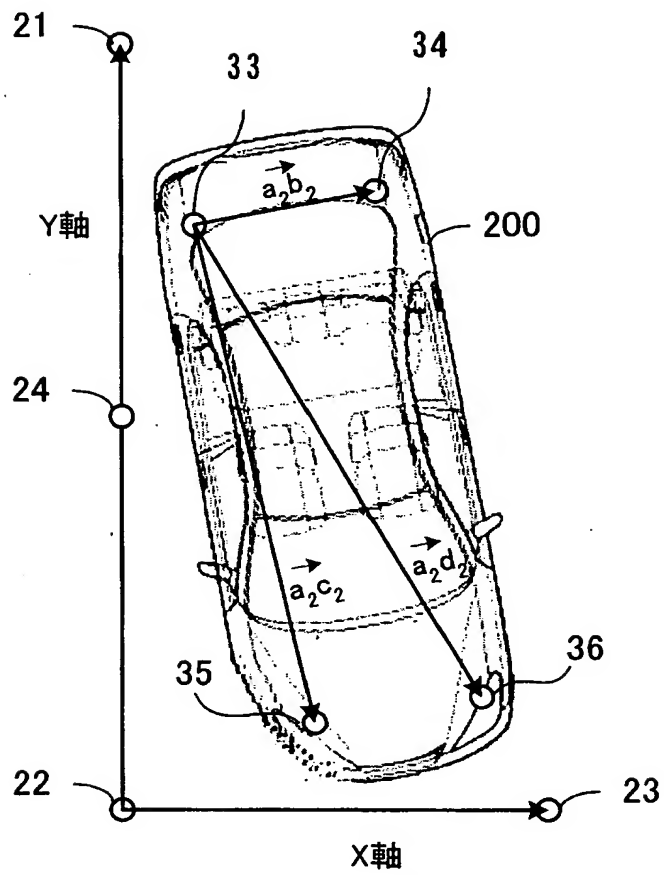
【図11】



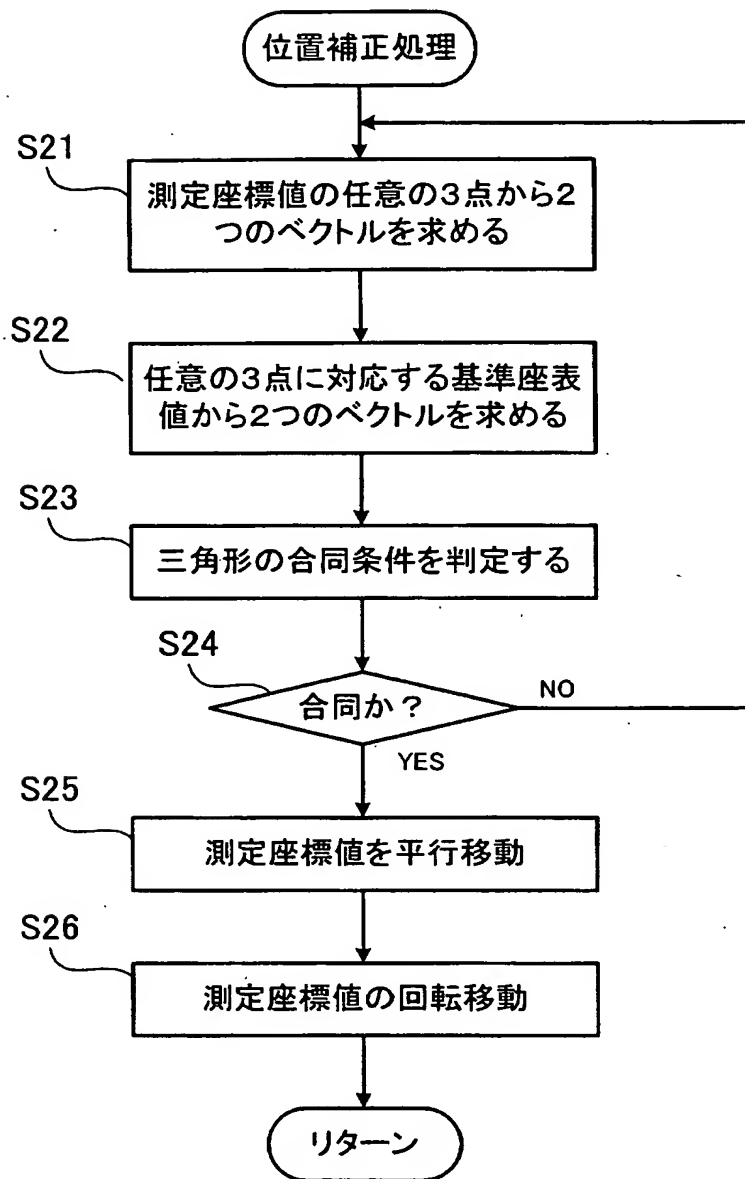
【図 12】



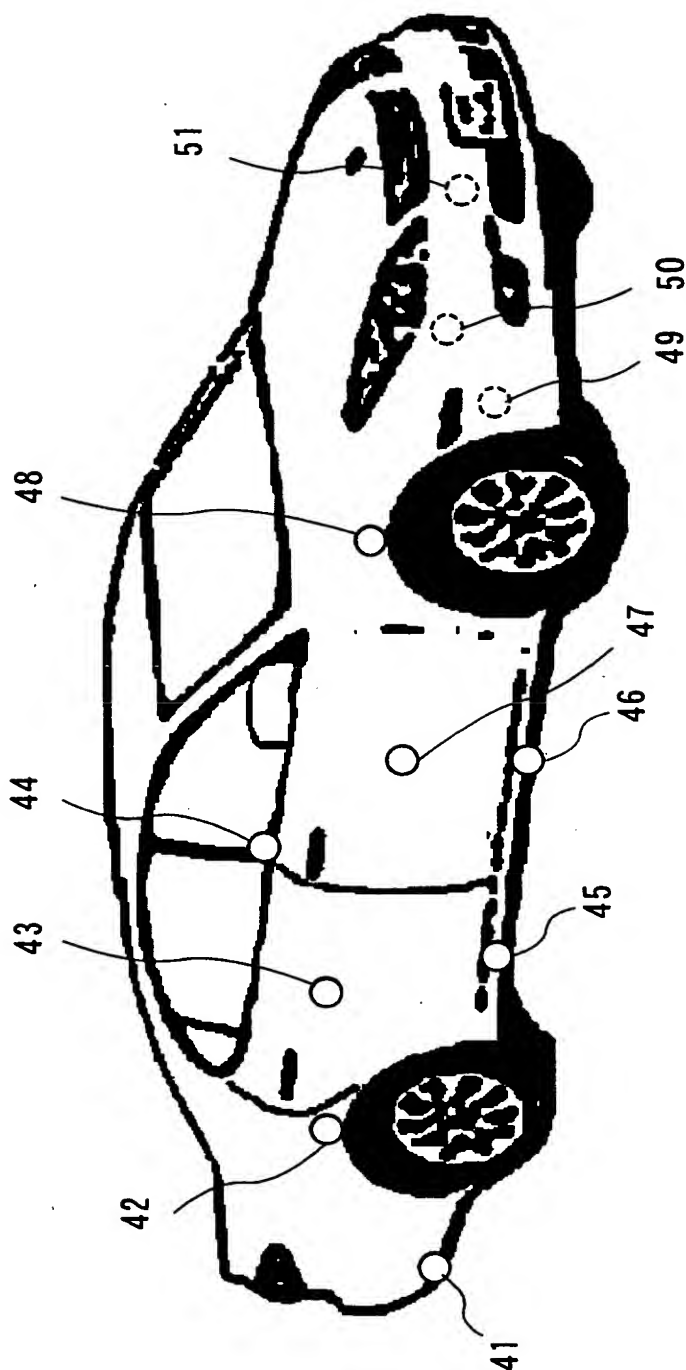
【図 13】



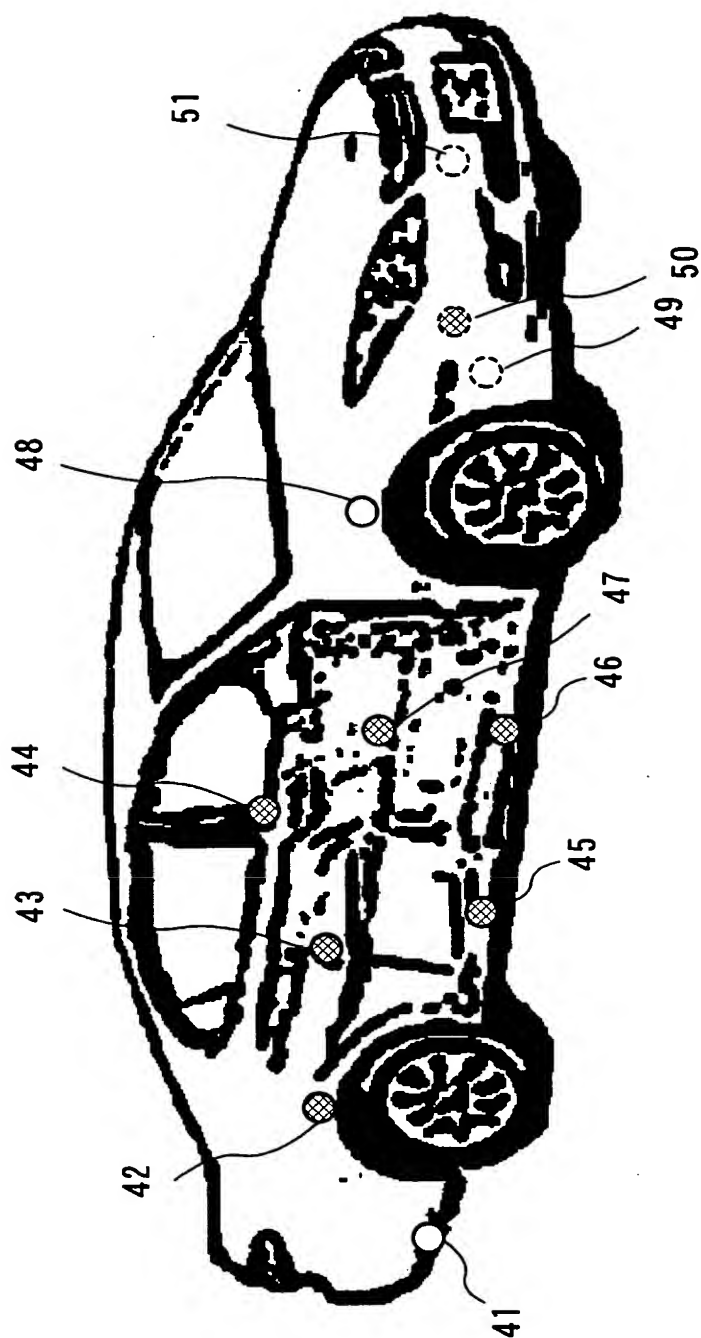
【図14】



【図 15】



【図 16】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内部損傷を含めて損傷部品を的確に判断することができるようにする

。

【解決手段】 車両 1 の所定の場所に取り付けられた発信機 2 からの信号を受信機 3, 4, 5, 6 によって受信して、発信機 2 の位置を測定する（ステップ S 1）。次に、測定の結果得られた発信機 2 の測定位置と、車両 1 が損傷を受けていないときに発信機 2 が存在すべき基準位置とを比較して、ずれ量を計算する（ステップ S 2）。そして、発信機 2 のずれ量に応じて発信機 2 周辺の損傷部品を判定する（ステップ S 3）。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 1 7 3 8

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番地

氏 名

富士通株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社